

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年12月25日

出願番号

Application Number:

特願2002-373843

[ST.10/C]:

[JP2002-373843]

出願人

Applicant(s):

コニカ株式会社

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035469

【書類名】 特許願

【整理番号】 DTM00970

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03D 13/00
G03B 27/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 角 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 梅木 守

【特許出願人】

 【識別番号】 000001270

 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100107272

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田村 敬二郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109140

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小林 研一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 052526

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101340

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱現像装置及び熱現像方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱現像感光材料を加熱するためにヒータが内部に設けられた円筒状の基体と、前記基体の周囲に設けられた弾性層と、前記弾性層の外表面に形成された滑面層と、を有する加熱ドラムと、

前記加熱ドラムに対向するように配置された複数の対向ローラと、

前記各対向ローラを前記加熱ドラムに向けて付勢する付勢手段と、

前記加熱ドラムを回転駆動する駆動手段と、

前記駆動手段を制御する制御手段と、を備え、

前記加熱ドラムを前記駆動手段で回転駆動することにより前記熱現像感光材料を前記付勢手段で前記加熱ドラムに付勢して前記加熱ドラムと前記対向ローラとの間で挟んで搬送しながら現像する熱現像装置であって、

前記制御手段は、前記熱現像感光材料を所定期間搬送しないとき、前記加熱ドラムを前記熱現像感光材料の搬送時に比べ低速で回転駆動するように制御することを特徴とする熱現像装置。

【請求項 2】 前記対向ローラは、金属製でありかつ接地されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱現像装置。

【請求項 3】 前記対向ローラは強制駆動方式で回転させられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱現像装置。

【請求項 4】 前記加熱ドラムの滑面層がフッ素樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 1，2 または 3 に記載の熱現像装置。

【請求項 5】 熱現像感光材料を加熱するためにヒータが内部に設けられた円筒状の基体と、前記基体の周囲に設けられた弾性層と、前記弾性層の外表面に形成された滑面層と、を有する加熱ドラムと、

前記加熱ドラムに対向するように配置された複数の対向ローラと、

前記各対向ローラを前記加熱ドラムに向けて付勢する付勢手段と、

前記加熱ドラムを回転駆動する駆動手段と、

前記駆動手段を制御する制御手段と、を備え、

前記加熱ドラムを前記駆動手段で回転駆動することにより前記熱現像感光材料を前記付勢手段で前記加熱ドラムに付勢して前記加熱ドラムと前記対向ローラとの間で挟んで搬送しながら現像する熱現像装置であって、

前記制御手段は、前記装置がウォームアップ中に、前記加熱ドラムを前記熱現像感光材料の搬送時に比べ低速で回転駆動するように制御することを特徴とする熱現像装置。

【請求項 6】 前記対向ローラは、金属製でありかつ接地されていることを特徴とする請求項 5 に記載の熱現像装置。

【請求項 7】 前記対向ローラは強制駆動方式で回転させられることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の熱現像装置。

【請求項 8】 前記加熱ドラムの滑面層がフッ素樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 5, 6 または 7 に記載の熱現像装置。

【請求項 9】 滑面層を有しかつ回転駆動される加熱ドラムと前記加熱ドラムに付勢される複数の対向ローラとの間で熱現像感光材料を搬送しながら加熱し現像する熱現像方法であって、

前記熱現像感光材料を所定期間搬送しないとき、前記加熱ドラムを前記熱現像感光材料の搬送時に比べ低速で回転駆動することを特徴とする熱現像方法。

【請求項 10】 滑面層を有しかつ回転駆動される加熱ドラムと前記加熱ドラムに付勢される複数の対向ローラとの間で熱現像感光材料を搬送しながら加熱し現像する熱現像方法であって、

装置のウォームアップ中に、前記加熱ドラムを前記熱現像感光材料の搬送時に比べ低速で回転駆動することを特徴とする熱現像方法。

【請求項 11】 前記滑面層がフッ素樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の熱現像方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は熱現像感光材料を加熱して現像する熱現像装置及び熱現像方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

熱現像感光フィルム（以下、単に「フィルム」ともいう。）を加熱して現像する熱現像プロセスにおいて、フィルムを加熱する加熱手段として下記特許文献 1 に開示されているように、加熱ドラムの表面層に耐熱性かつ高伝導率の弾性体（シリコンゴム）を被覆したものを使用したものが実用化されている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特表平 1 0 - 5 0 0 4 9 7 号公報

【 0 0 0 4 】

また、特に有機溶剤を使用した銀塩熱現像感光フィルムなどを現像する熱現像部では、フィルムが現像される際にフィルム表面層の界面活性剤や乳剤層からの有機溶剤または有機酸などがフィルムから遊離し、加熱ドラムの表面層の弾性体（シリコンゴム）にアタックすることで弾性体（シリコンゴム）が劣化し、弾性体（シリコンゴム）の膨潤や摩耗が発生してしまい、安定した仕上がり画質が得られない問題があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、本出願人は、かかる問題を解決すべく、特願 2 0 0 2 - 2 0 8 4 3 8 において、高伝導率弾性体（シリコン）表面層にテフロン（商品名）等のフッ素樹脂コーティングをすることで、フィルムが現像される際にフィルム表面層の界面活性剤や乳剤層からの有機溶剤または有機酸などによって高伝導率弾性体（シリコンゴム）がアタックされないようにすることを提案した。これにより、経時的にシリコンゴム等の弾性体が劣化することを防止することができ、安定な仕上がり画質を得ることが可能になった。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、弾性層表面にフッ素樹脂コーティングを施すことで、加熱ドラム長寿命化・加熱ドラム清掃メンテナンスサイクル延長は達成可能であるが、フッ素樹脂特有の課題を有している。

【 0 0 0 7 】

- (1) 低摩擦係数による搬送力不足
- (2) 熱伝導率の低下による現像不活性化
- (3) 体積固有抵抗の増大による残留帯電量の増加

【 0 0 0 8 】

上記の課題の内の (1) について以下に説明する。テフロン (商品名) は周知のとうり摺動部にも使用されるほどの低摩擦係数材料である。したがって、加熱ドラムの周囲に配置される対向ローラのニップ圧がシリコンゴムの弾性体を有する加熱ドラムと同一条件であると、熱現像中の搬送力が極端に低下してしまい、フィルムがスリップしてしまうおそれが生じる。フィルムのスリップは全体的な現像時間が実質的に延長されることになり濃度変化を招くと共にしわが発生したり、フィルム表面をキズつけることになり易い。

【 0 0 0 9 】

熱現像感光フィルムの現像進行は加熱温度×加熱時間で決定されるため、フィルムの先頭から後端まで一定の加熱時間つまり一定の搬送速度でないと、濃度ムラが発生してしまう。このため、従来のシリコンゴムの弾性体による表面層を形成した加熱ドラムを有する熱現像装置においては、濃度ムラの防止としわムラ防止のため、熱現像部及び熱現像部の上流・下流側における搬送速度に関し、上流側搬送速度<熱現像部搬送速度<下流搬送速度としている。

【 0 0 1 0 】

上記 (2) の課題について以下に説明する。熱現像感光フィルムに効率よく熱エネルギーを供給し、所望の濃度仕上がりとフィルムのカブリを抑制する熱現像装置がフィルムを高伝導率弾性体 (シリコンゴム) 表面に対向ローラで付勢しながら熱現像し搬送することで達成されていた。しかしながら、テフロン (商品名) は従来使用していた高伝導率弾性体の約 1 / 3 の伝導率であるため、あまり厚みを増すと現像不活性となり所望の濃度がえられなくなる。

【 0 0 1 1 】

また、シリコンゴム層を表面に有する加熱ドラムと対向ローラとによるフィルムニップ時、加熱ドラム軸線方向 (母線方向) の加熱ドラムと対向ローラと間で多少平行度がずれていても、ゴム弾性層により、加熱ドラムとフィルムと対向ロ

ーラは互いに均一に密着可能である。これに対し、テフロン（商品名）の表面コート層が存在すると、対向ローラのニップ圧及び母線平行度がシリコンゴムの加熱ドラムの場合と同一条件だと、互いに均一に密着しないおそれが生じる。従って、従来よりも加熱面との密着性も重視されるように上記（１）の問題とも相まって付勢力及び対向ローラと加熱ドラムアライメントの最適化が重要となる。

【 0 0 1 2 】

また、上記課題（３）に関し、フッ素樹脂は、シリコンゴムなどより誘電率は低いため、誘発される剥離帯電量はそれほど大きくないが、体積固有抵抗が $10^{18} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上と極めて大きい絶縁体であるため、誘発された帯電量の半減期が極めて長くなる。また、帯電列上最も離れた位置にあるため電荷が発生し易い。従って、実質テフロン表面に蓄積される電荷量は弾性体（シリコンゴム）表面の場合よりも増加し、フィルムからのフィルム先端部の剥離経路に関し、シリコンゴム表面のドラムに比べ、よりドラムに近づく経路をとることが判明した。

【 0 0 1 3 】

また、熱現像感光用のフィルムは、一般的に乳剤層を含み、その厚さが $200 \mu\text{m}$ 前後であり、最終の対向ローラを過ぎた時点では加熱され高温状態であることから、サイズによるアスペクト比の影響は受け難く、ドラム表面の帯電量に依存して剥離経路が定まることが本発明者等の実験で判明した。

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、熱現像感光材料を搬送しながら加熱し現像する加熱ドラムがその表面にフッ素樹脂等のような滑面層を有する場合に静電気量を抑制し熱現像感光材料を安定して搬送できる熱現像装置及び熱現像方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による熱現像装置は、熱現像感光材料を加熱するためにヒータが内部に設けられた円筒状の基体と、前記基体の周囲に設けられた弾性層と、前記弾性層の外表面に形成された滑面層と、を有する加熱ドラ

ムと、前記加熱ドラムに対向するように配置された複数の対向ローラと、前記各対向ローラを前記加熱ドラムに向けて付勢する付勢手段と、前記加熱ドラムを回転駆動する駆動手段と、前記駆動手段を制御する制御手段と、を備え、前記加熱ドラムを前記駆動手段で回転駆動することにより前記熱現像感光材料を前記付勢手段で前記加熱ドラムに付勢して前記加熱ドラムと前記対向ローラとの間で挟んで搬送しながら現像する熱現像装置であって、前記制御手段は、前記熱現像感光材料を所定期間搬送しないとき、前記加熱ドラムを前記熱現像感光材料の搬送時に比べ低速で回転駆動するように制御することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

この熱現像装置によれば、加熱ドラムが複数の対向ローラと接触しながら回転すると、表面に電氣的絶縁性に近いフッ素樹脂等のような滑面層があると、熱現像感光材料に対し対向ローラの本数ぶんだけ剥離し帯電することが繰り返され、加熱ドラムの回転速度が速いほど帯電量は蓄積されるので、所定期間装置に対しプリント要求が無いときのように熱現像感光材料が搬送されないときには、低速で回転させることで帯電量を抑えることができる。これにより、静電気を抑制し熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【 0 0 1 7 】

この場合、前記対向ローラは、金属製でありかつ接地されていることが好ましい。これにより、静電気を対向ローラからグラウンドに逃がすことができ、加熱ドラム及び対向ローラに帯電した帯電量を減らすことができる。

【 0 0 1 8 】

また、前記対向ローラを強制駆動方式で回転させることが熱現像感光材料の安定な搬送のために好ましいが、加熱ドラムと複数の対向ローラとが回転しても、熱現像感光材料が搬送されないときには、低速で回転させることで帯電量を抑えることにより、静電気を抑制し熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【 0 0 1 9 】

また、前記加熱ドラムの滑面層がフッ素樹脂により形成されていることが好ましい。これにより、現像時に熱現像感光材料から発生するガスによる例えばシリコンゴムのような弾性層の劣化を防止できる。

【 0 0 2 0 】

本発明による別の熱現像装置は、熱現像感光材料を加熱するためにヒータが内部に設けられた円筒状の基体と、前記基体の周囲に設けられた弾性層と、前記弾性層の外表面に形成された滑面層と、を有する加熱ドラムと、前記加熱ドラムに対向するように配置された複数の対向ローラと、前記各対向ローラを前記加熱ドラムに向けて付勢する付勢手段と、前記加熱ドラムを回転駆動する駆動手段と、前記駆動手段を制御する制御手段と、を備え、前記加熱ドラムを前記駆動手段で回転駆動することにより前記熱現像感光材料を前記付勢手段で前記加熱ドラムに付勢して前記加熱ドラムと前記対向ローラとの間で挟んで搬送しながら現像する熱現像装置であって、前記制御手段は、前記装置がウォームアップ中に、前記加熱ドラムを前記熱現像感光材料の搬送時に比べ低速で回転駆動するように制御することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

この熱現像装置によれば、加熱ドラムが複数の対向ローラと接触しながら回転すると、表面に電氣的絶縁性に近いフッ素樹脂等のような滑面層があると、熱現像感光材料に対し対向ローラの本数ぶんだけ剥離し帯電することが繰り返され、加熱ドラムの回転速度が速いほど帯電量は蓄積されるので、電源投入時のようなウォームアップ中には、低速で回転させることで帯電量を抑えることができる。これにより、静電気を抑制し熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【 0 0 2 2 】

この場合、前記対向ローラは、金属製でありかつ接地されていることが好ましい。これにより、静電気を対向ローラからグラウンドに逃がすことができ、加熱ドラム及び対向ローラに帯電した帯電量を減らすことができる。

【 0 0 2 3 】

また、前記対向ローラを強制駆動方式で回転させることが熱現像感光材料の安定な搬送のために好ましいが、加熱ドラムと複数の対向ローラとが回転しても、熱現像感光材料が搬送されないときには、低速で回転させることで帯電量を抑えることにより、静電気を抑制し熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【 0 0 2 4 】

また、前記加熱ドラムの滑面層がフッ素樹脂により形成されていることが好ましい。これにより、現像時に熱現像感光材料から発生するガスによる例えばシリコンゴムのような弾性層の劣化を防止できる。

【 0 0 2 5 】

本発明による熱現像方法は、滑面層を有しかつ回転駆動される加熱ドラムと前記加熱ドラムに付勢される複数の対向ローラとの間で熱現像感光材料を搬送しながら加熱し現像する熱現像方法であって、前記熱現像感光材料を所定期間搬送しないとき、前記加熱ドラムを前記熱現像感光材料の搬送時に比べ低速で回転駆動することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

この熱現像方法によれば、加熱ドラムが複数の対向ローラと接触しながら回転すると、表面に電氣的絶縁性に近いフッ素樹脂等のような滑面層があると、熱現像感光材料に対し対向ローラの本数ぶんだけ剥離し帯電することが繰り返され、加熱ドラムの回転速度が速いほど剥離帯電回数が増え、帯電量が蓄積される結果となるので、所定期間装置に対しプリント要求が無いときのように熱現像感光材料が搬送されないときには、低速で回転させることで帯電量を抑えることができる。これにより、静電気を抑制し熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【 0 0 2 7 】

本発明による別の熱現像方法は、滑面層を有しかつ回転駆動される加熱ドラムと前記加熱ドラムに付勢される複数の対向ローラとの間で熱現像感光材料を搬送しながら加熱し現像する熱現像方法であって、装置のウォームアップ中に、前記加熱ドラムを前記熱現像感光材料の搬送時に比べ低速で回転駆動することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

この熱現像方法によれば、加熱ドラムが複数の対向ローラと接触しながら回転すると、表面に電氣的絶縁性に近いフッ素樹脂等のような滑面層があると、熱現像感光材料に対し対向ローラの本数ぶんだけ剥離し帯電することが繰り返され、加熱ドラムの回転速度が速いほど帯電量は蓄積されるので、電源投入時のようなウォームアップ中には、低速で回転させることで帯電量を抑えることができる。

これにより、静電気量を抑制し熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【 0 0 2 9 】

また、前記加熱ドラムの滑面層がフッ素樹脂により形成されていることが好ましい。これにより、現像時に熱現像感光材料から発生するガスにより滑面層の下にある例えばシリコンゴムのような弾性層が劣化することを防止できる。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による実施の形態について図面を用いて説明する。図 1 は本発明の実施の形態による熱現像装置を概略的に示す正面図であり、図 2 は図 1 の熱現像装置の左側面図である。

【 0 0 3 1 】

図 1，図 2 に示すように、熱現像装置 1 0 0 は、シート状の熱現像感光材料であるフィルム F を 1 枚ずつ給送する給送部 1 1 0 と、給送されたフィルム F を露光する露光部 1 2 0 と、露光されたフィルム F を現像する熱現像部 1 3 0 と、を有している。図 1，図 2 を参照して、熱現像装置 1 0 0 について説明する。

【 0 0 3 2 】

図 2 において、給送部 1 1 0 は上下 2 段に設けられ、ケース C に収納されたフィルム F（図 3，4 参照）を、ケース C ごと格納する。不図示の取り出し装置により、フィルム F をケース C から取り出し、図中矢印（1）に示す方向（水平方向）に引き出す。更に、ケース C から引き出されたフィルム F を、ローラ対からなる搬送装置 1 4 1 により、図中矢印（2）に示す方向（下方）に搬送する。

【 0 0 3 3 】

熱現像装置 1 0 0 の下方に搬送されてきたフィルム F を、更に熱現像装置 1 0 0 の下部にある搬送方向変換部 1 4 5 へと搬送し、搬送方向変換部 1 4 5 で搬送方向を変換し（図 2 の矢印（3）及び図 1 の矢印（4））、露光準備段階に移行する。更にフィルム F を、熱現像装置 1 0 0 の左側面から、図 1 の矢印（5）に示す方向（上方）に、ローラ対からなる搬送装置 1 4 2 が搬送し、その際露光部 1 2 0 から、赤外域 7 8 0 ～ 8 6 0 n m 範囲内のレーザ光 L で走査し露光する。

【 0 0 3 4 】

フィルムFはレーザ光Lを受けることにより潜像を形成する。その後、フィルムFを図1の矢印(6)に示す方向(上方)に搬送し、供給ローラ対143に到達した時点で、そのまま加熱ドラム14に供給する。すなわち、ランダムなタイミングで供給する。また、その到達した時点で一旦停止させるようにしても良い。この場合、供給ローラ対143は、一定の回転速度で回転する熱現像部130の加熱ドラム14に、フィルムFを供給するタイミングを決定する機能を有し、かかる加熱ドラム14周上の次の被供給位置に回転したとき、供給ローラ対143が回転を開始することで、フィルムFを、加熱ドラム14の外周上に供給するようにしても良い。供給ローラ対143は制御装置150により制御されながらモータ151により回転駆動される。

【0035】

更に、加熱ドラム14は、フィルムFを加熱ドラム14の外周上に保持しながら、図1の矢印(7)に示す方向に回転する。かかる状態で、フィルムFを加熱ドラム14が加熱して熱現像して、潜像から可視画像を形成する。その後、図1の加熱ドラム右方まで回転したときに、加熱ドラム14からフィルムFを離脱させ、図1の矢印(8)に示す方向に冷却搬送部150Aへ搬送し冷却した後、複数の搬送ローラ対144a(図5)、144により、図1の矢印(9)、(10)に示す方向に搬送し、熱現像装置100の上部から取り出せるように排出トレイ160に排出する。

【0036】

図3は、露光部120の構成を示す概略図である。露光部120は、画像信号Sに基づき強度変調されたレーザ光Lを、回転多面鏡113によって偏向して、フィルムF上を主走査すると共に、フィルムFをレーザ光Lに対して主走査の方向と略直角な方向に相対移動させることにより副走査し、レーザ光Lを用いてフィルムFに潜像を形成するものである。

【0037】

露光部120のより具体的な構成を以下に述べる。図3において、画像信号出力装置121から出力されたデジタル信号である画像信号Sは、D/A変換器122においてアナログ信号に変換され、変調回路123に入力される。変調回路

1 2 3 は、かかるアナログ信号に基づき、レーザ光源部 1 1 0 a のドライバ 1 2 4 を制御して、レーザ光源部 1 1 0 a から変調されたレーザ光 L を照射させるようになっている。

【 0 0 3 8 】

レーザ光源部 1 1 0 a から照射されたレーザ光 L は、レンズ 1 1 2 を通過し、シリンдриカルレンズ 1 1 5 により上下方向にのみ収束されて、図中矢印 A 方向に回転する回転多面鏡 1 1 3 に対し、その駆動軸に垂直な線像として入射するようになっている。回転多面鏡 1 1 3 は、レーザ光 L を主走査方向に反射し偏向し、偏向されたレーザ光 L は、2 枚のレンズを組み合わせてなるシリンдриカルレンズを含む $f \theta$ レンズ 1 1 4 を通過した後、光路上に主走査方向に延在して設けられたミラー 1 1 6 で反射されて、搬送装置 1 4 2 により、矢印 Y 方向に搬送されている（副走査される）フィルム F の被走査面 1 1 7 上を、矢印 X 方向に繰り返し主走査する。すなわち、レーザ光 L を、フィルム F 上の被走査面 1 1 7 の全面にわたって走査する。

【 0 0 3 9 】

$f \theta$ レンズ 1 1 4 のシリンдриカルレンズは、入射したレーザ光 L をフィルム F の被走査面 1 1 7 上に、副走査方向にのみ収束させるものとなっており、また前記 $f \theta$ レンズ 1 1 4 から前記被走査面までの距離は、 $f \theta$ レンズ 1 1 4 全体の焦点距離と等しくなっている。このように、露光部 1 2 0 においては、シリンдриカルレンズを含む $f \theta$ レンズ 1 1 4 及びミラー 1 1 6 を配設しており、レーザ光 L が回転多面鏡 1 1 3 上で、一旦副走査方向にのみ収束させるようになっているので、回転多面鏡 1 1 3 に面倒れや軸ブレが生じてても、フィルム F の被走査面 1 1 7 上において、レーザ光 L の走査位置が副走査方向にずれることがなく、等ピッチの走査線を形成することができるようになっている。回転多面鏡 1 1 3 は、例えばガルバノメータミラー等、その他の光偏光器に比べ走査安定性の点で優れているという利点がある。以上のようにして、フィルム F に画像信号 S に基づく潜像が形成されることとなる。

【 0 0 4 0 】

上述のように潜像が形成される具体的な化学的反應の内容について図 7 を参照

して説明する。図 7 は、熱現像材料から構成されるフィルム F の断面図であり、露光時におけるフィルム F 内の化学的反応を模式的に示した図である。

【 0 0 4 1 】

フィルム F は、P E T からなる支持体（基層）上に、耐熱性バインダを主成分とする感光層が形成され、更に、その上に耐熱性バインダを主成分とする保護層が形成されている。感光層には、ハロゲン化銀粒子と、有機酸銀の一種であるベヘン酸銀（B e h . A g）と、還元剤及び調色剤とが配合されている。また、支持体の裏面にも耐熱性バインダを主成分とする裏面層が設けられている。

【 0 0 4 2 】

露光時に、露光部 1 2 0 よりレーザ光 L がフィルム F に対して照射されると、図 7 に示すように、レーザ光 L が照射された領域に、ハロゲン化銀粒子が感光し、潜像が形成される。

【 0 0 4 3 】

図 4 乃至図 6 は、フィルム F を加熱する熱現像部 1 3 0 の構成を示す図であり、より具体的には、図 4 は、熱現像部 1 3 0 の斜視図であり、図 5 は、図 4 の構成を I V - I V 線で切断して矢印方向に見た断面図であり、図 6 は、図 4 の構成を正面から見た図である。また、図 1 5 は図 1 の加熱ドラムを回転駆動するモータの制御系を示すブロック図である。

【 0 0 4 4 】

熱現像部 1 3 0 は、フィルム F を外周にほぼ密着して保持しつつ加熱可能な加熱部材としての加熱ドラム 1 4 を有している。加熱ドラム 1 4 は、フィルム F を所定の最低熱現像温度以上に、所定の熱現像時間維持することによって、フィルム F に、形成された潜像を可視画像として形成する機能を有する。ここで、最低熱現像温度とは、フィルム F に形成された潜像が熱現像され始める最低温度のことであり、本実施の形態のフィルムにおいては 8 0 ℃ 以上である。一方、熱現像時間とは、フィルム F の潜像を所望の現像特性に現像するために、最低熱現像温度以上に維持するべき時間をいう。なお、フィルム F は、4 0 ℃ 以下では実質的に熱現像されないものであることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

上述の加熱により潜像が可視化される具体的な化学的反応の内容について図 8 を参照して説明する。図 8 は、加熱時におけるフィルム F 内の化学的反応を模式的に示した、図 7 と同様な断面図である。

【 0 0 4 6 】

フィルム F が加熱されて最低熱現像温度以上になると、図 8 に示すように、ベヘン酸銀から銀イオン (Ag^+) が放出され、銀イオンを放出したベヘン酸は調色剤と錯体を形成する。その後銀イオンが拡散して、感光したハロゲン化銀粒子を核として還元剤が作用し、化学的反応により銀画像が形成されると思われる。このようにフィルム F は、感光性ハロゲン化銀粒子と、有機銀塩と、銀イオン還元剤とを含有し、 $40^{\circ}C$ 以下の温度では実質的に熱現像されず、 $80^{\circ}C$ 以上である最低現像温度以上の温度で熱現像される。

【 0 0 4 7 】

なお、熱現像部 1 3 0 は、本実施の形態においては、露光部 1 2 0 と共に熱現像装置 1 0 0 に組み込まれているが、露光部 1 2 0 とは独立した装置であっても良い。かかる場合、露光部 1 2 0 から熱現像部 1 3 0 へとフィルム F を搬送する搬送部があることが好ましい。

【 0 0 4 8 】

加熱ドラム 1 4 の外方には、案内部材かつ対向部材として小径の回転自在の対向ローラ 1 6 が複数本設けられており、加熱ドラム 1 4 に対して平行に対向しかつ加熱ドラム 1 4 の周方向に等間隔に配置されている。対向ローラ 1 6 としては、外側の直径が $1 \sim 2 \text{ cm}$ であり、肉厚が 2 mm のアルミニウム製の管を用いている。

【 0 0 4 9 】

加熱ドラム 1 4 の両端には、フレーム 1 8 に支持されている案内ブラケット 2 1 が片側に 3 個ずつ備えられている。案内ブラケット 2 1 を組み合わせることにより、加熱ドラム 1 4 の両端において、対向する C 字形状が形成されるようになっている。

【 0 0 5 0 】

各案内ブラケット 2 1 は、半径方向に延びた長孔 4 2 を 9 つ形成している。こ

の長孔 4 2 から、対向ローラ 1 6 の両端部に設けられたシャフト 4 0 が突出する。シャフト 4 0 には、それぞれ各コイルばね 2 8 の一端が取り付けられており、各コイルばね 2 8 の他端は、案内ブラケット 2 1 の内方縁近傍に取り付けられている。従って、各対向ローラ 1 6 は、各コイルばね 2 8 の付勢力に基づく所定の力で、加熱ドラム 1 4 の外周にそれぞれ付勢される。フィルム F は、加熱ドラム 1 4 の外周と対向ローラ 1 6 との間に侵入したときに、かかる所定の力で加熱ドラム 1 4 の外周面に対して押圧され、それによりフィルム F を全面的に均一に加熱する。

【 0 0 5 1 】

加熱ドラム 1 4 に同軸に連結されたシャフト 2 2 は、フレーム 1 8 の端部部材 2 0 から外方に延在しており、シャフトベアリング 2 4 により、端部部材 2 0 に対して回転自在に支承されている。シャフト 2 2 の下方に配置され、端部部材 2 0 に取り付けられたマイクロステップモータ 2 7 (図 1 5) の回転軸 2 3 には、ギヤ (図示省略) が形成されている。一方、シャフト 2 2 にもギヤが形成されている。両ギヤを連結するタイミングベルト (ギヤが刻まれているベルト) 2 5 を介して、マイクロステップモータの動力がシャフト 2 2 に伝達され、それにより加熱ドラム 1 4 が回転する。なお、回転軸 2 3 からシャフト 2 2 への動力の伝達は、タイミングベルトではなくチェーンやギヤ列を介して行っても良い。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、本実施の形態において、対向ローラ 1 6 は、加熱ドラム 1 4 の周囲方向に設けられており、2 本の補強部材 3 0 (図 6) が、フレーム 1 8 の両端部部材 2 0 を連結し、両端部部材 2 0 を付加的に支持するようになっている。各対向ローラ 1 6 は案内ブラケット 2 1 等を介して接地 (アース) されている。

【 0 0 5 3 】

加熱ドラム 1 4 の内周には、板状のヒータ 3 2 が全周にわたって取り付けられており、図 6 に示す制御用の電子装置 3 4 の制御下で、加熱ドラム 1 4 の外周を加熱するようになっている。ヒータ 3 2 への電力の供給は、電子装置 3 4 に連結されたスリップ・リング・アセンブリ 3 5 を介して行われる。

【 0 0 5 4 】

ヒータ 3 2 は、加熱ドラム 1 4 の外周面を加熱するべく、加熱ドラム 1 4 の内周に取り付けられている。加熱ドラム 1 4 を加熱するためのヒータ 3 2 は、例えばエッチングされた抵抗性のフォイル・ヒータを用いることができる。

【 0 0 5 5 】

ヒーター制御用の電子装置 3 4 は、加熱ドラム 1 4 と共に回転し、加熱ドラム 1 4 に配置された温度検出手段により感知された温度情報に応じて、ヒータ 3 2 に供給される電力を調整することができるようになっている。制御用電子装置 3 4 はヒータ 3 2 を制御することにより、特定のフィルム F の現像に適した温度になるよう、加熱ドラム 1 4 の外表面温度調整を行う。本実施の形態においては加熱ドラム 1 4 を、6 0℃～1 6 0℃の温度にまで加熱することができる。

【 0 0 5 6 】

ここで、ヒータ 3 2 と制御用電子装置 3 4 とにより、加熱ドラム 1 4 の幅方向の温度を 2. 0℃以内（特に、1. 0℃以内）に維持すると好ましい。本実施の形態では、0. 5℃以内に維持される。

【 0 0 5 7 】

図 1 5 に示すように、図 1 の熱現像装置 1 0 0 は、加熱ドラム 1 4 を上述のように回転軸 2 3，タイミングベルト 2 5，シャフト 2 2 等を介して回転駆動するマイクロステップモータ 2 7 と、加熱ドラム 1 4 のヒータ 3 2 等に通電するための装置電源 2 9 と、モータ 2 7 や装置電源 2 9 等を制御する制御装置 2 6 と、を備える。制御装置 2 6 は、画像信号出力装置 1 2 1 から図 3 のように画像信号 S を受信しフィルムに潜像を形成し熱現像するときには、加熱ドラム 1 4 を所定の回転速度で回転するようにモータ 2 7 を制御し、画像信号 S を受信せずにプリント要求がないときには、より低速に加熱ドラム 1 4 を回転させるように制御する。また、装置電源 2 9 を投入し、まだ現像が行われないウォームアップ中にも加熱ドラム 1 4 をより低速に回転させるように制御する。

【 0 0 5 8 】

図 5 に示すように、加熱ドラム 1 4 は、回転自在な円筒形状のアルミニウム製の支持チューブ 3 6 と、この支持チューブ 3 6 の外側に取り付けられたシリコン

ゴム等からなる柔軟な弾性層 3 8 と、弾性層 3 8 の外周にフッ素樹脂を塗布等でコーティングして最外周面として形成された滑面層 3 9 と、を備える。

【 0 0 5 9 】

弾性層 3 8 の厚さと熱伝導率は、複数のフィルム F の連続的処理を効率的に行えるように選択される。なお、弾性層 3 8 は、支持チューブ 3 6 に間接的に取り付けられていても良い。

【 0 0 6 0 】

滑面層 3 9 を形成するために塗布するフッ素樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E) 、ポリクロロトリフルオロエチレン (P C T F E) 、ポリビニリデンフルオライド (P V D F) 、テトラフルオロエチレンとハーフフルオロアルコキシエチレンとの共重合体 (P F A) 、エチレンとテトラフルオロエチレンとの共重合体 (E T F E) 、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとの共重合体 (F E P) などの化合物が用いられる。

【 0 0 6 1 】

フィルム F が加熱ドラム 1 4 の周囲で熱現像のため加熱されると、例えば有機酸などの薬品成分を含むガスを発生するが、弾性層 3 8 の表面に設けられた滑面層 3 9 を構成するフッ素樹脂は、耐化学反応性を有するので、有機酸などのガス成分とは反応せず劣化しない。また、フッ素樹脂はそれらのガス成分が透過しないよう遮断し、シリコンゴム等からなる弾性層 3 8 が有機酸などのガス成分に接触することはないので、そのガス成分により劣化せず、また変質しない。よって、弾性層 3 8 は、経時的にその形状や物性の変化をほとんど起こさないで、初期の弾性力や熱伝導性を維持できる。

【 0 0 6 2 】

また、コイルばね 2 8 の付勢力は、フィルム F が加熱ドラム 1 4 の外周面により確実に密着して、十分な熱伝達を受けながら安定して搬送されるように対向ローラ 1 6 の押圧力を決定するものであるため、その値の選定には注意が必要がある。即ち、コイルばね 2 8 の付勢力が過小であれば、フィルム F に熱が不均一に伝導するため画像の現像が不完全になるおそれがあり、またフィルムの搬送が不安定になるおそれがある。

【 0 0 6 3 】

図 5 のように、フィルム F が供給ローラ対 1 4 3 に挟まれながら搬送され、ガイド部 2 0 1 を通って熱現像部 1 3 0 に供給され、加熱ドラム 1 4 と最も上流側の対向ローラ 1 6 a との間のニップ部 5 2 で挟まれ加熱ドラム 1 4 へと送られるが、このときの、ニップ部 5 2 におけるフィルム F に対する搬送力 F 1 と、供給ローラ対 1 4 3 によるフィルム F の搬送力 F 2 との関係について図 1 0、図 1 1 を参照して説明する。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 は、フィルムが加熱ドラムの周囲で搬送中にスリップ等により熱現像時間が変化したときの仕上がり濃度の与える影響を概念的に示す図であり、図 1 1 は加熱ドラム 1 4 と最も上流側の対向ローラ 1 6 a との間のニップ部 5 2 におけるフィルム F に対する搬送力 F 1 と、供給ローラ対 1 4 3 によるフィルム F の搬送力 F 2 との関係を概念的に示す図である。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 に示すように、フィルム F は、熱現像時間にほぼ比例してその仕上がり濃度が変化することが分かり、例えば、熱現像時間が基準時間に対し + 5 % 変動すると濃度もほぼ直線的に増加し、- 5 % 変動すると濃度もほぼ直線的に減少する。このような濃度変動により画像ムラが発生してしまう。

【 0 0 6 6 】

上述のように加熱ドラム 1 4 の最外周に形成されたフッ素樹脂からなる滑面層 3 9 は、フィルム F との間の摩擦係数が従来のシリコンゴムの弾性層の場合よりも小さいため、フィルム F が搬送中にスリップし易くなり熱現像時間が変動することで画像ムラが生じてしまうが、本発明者等の検討によると、図 5 のように、フィルム F が供給ローラ対 1 4 3 に挟まれた状態で、フィルムの先端が加熱ドラム 1 4 の最外周の滑面層 3 9 と最も上流側の対向ローラ 1 6 a との間のニップ部 5 2 で挟まれたときに、ニップ部 5 2 におけるフィルム F に対する搬送力 F 1 と、供給ローラ対 1 4 3 によるフィルム F の搬送力 F 2 との比 ($F 1 / F 2$) が 1 以上になると、画像ムラが殆ど発生しないことが分かった。

【 0 0 6 7 】

即ち、 $F_1 / F_2 > 1$ ($F_1 > F_2 \cdots (1)$) であると、画像ムラの発生防止に効果的である。これは、フィルムFが滑面層39においてスリップし難くなり、安定して加熱ドラム14へと送られるためと考えられる。式(1)の関係を満足することで、熱現像部130におけるフィルムの搬送速度が最も間近な上流側の供給ローラ対143搬送速度よりも大きい状態を維持できるため、加熱ドラム14において、その最外周にあるフッ素樹脂の滑面層39とフィルムFとの間でスリップし易い場合でもフィルムFを熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【0068】

上記式(1)の関係は、例えば、最も上流側の対向ローラ16aを加熱ドラム14側に付勢する図4のコイルばね28を調整することで実現できる。

【0069】

次に、フィルムFを加熱ドラム14と対向ローラ16との間で安定して搬送するために、コイルばね28による対向ローラ16の好ましい付勢力について図12、図13を参照して説明する。

【0070】

図12は対向ローラ16の付勢力 f とフィルム搬送力 F_3 との関係を示す図であり、図13は、フィルムFが対向ローラ16から付勢力 f を受けることで搬送力 F_3 を受ける様子を模式的に示す図である。なお、図12には、本実施の形態のフッ素樹脂による滑面層39とフィルムFとの間の摩擦係数 μ を0.5とした場合に加えて、リコンゴムによる弾性層とフィルムFとの間の摩擦係数 μ を0.8とした場合を併せて示す。

【0071】

図13のように、フィルムFが対向ローラ16から付勢力 f を受けると、フィルムFに対しフィルム搬送力 F_3 が発生する。このフィルム搬送力 F_3 は、付勢力 f により生じる加熱ドラム14の外周面上の垂直方向反力 N と、フィルムFと接触面である滑面層39との間の摩擦係数 μ とから次式のように求められる。

【0072】

$$F_3 = \mu N$$

【 0 0 7 3 】

ここで、フィルムFを安定して搬送するためにフィルム搬送力F3は、100g以上あることが好ましい。フッ素樹脂による滑面層39とフィルムFとの間の摩擦係数 μ は約0.5であるため、対向ローラ16の1本当たりの付勢力fと、フィルム搬送力F3との関係は図12に示すようになるが、図12から100gのフィルム搬送力F3を得るには、対向ローラ16の1本当たりの付勢力fが約0.06N/cm必要であることが分かる。因みに、対向ローラ16の幅が14インチの場合、 $[0.06\text{N/cm}] \times [14 \times 2.54\text{cm}] = 2.13\text{N}$ の力が必要となり、対向ローラ16の重量が不足する場合は、対向ローラ16の両端に作用する付勢用のコイルばね28（図4）による調整等を併用すると良い。

【 0 0 7 4 】

従って、各対向ローラ16を加熱ドラム14に付勢するコイルばね28（図4）及び自重による付勢力を0.06N/cm以上となるように調整することが好ましい。一方、対向ローラ16による付勢力は、対向ローラ16がフィルムFに圧痕を生じさせない程度に小さくする必要があることを考慮すると、0.06乃至1N/cmの範囲内にあることが好ましい。そして、本発明者等の更なる検討によれば、上記付勢力の間でフッ素樹脂による滑面層39とフィルムFとの密着性を向上させ、加熱ドラム14からの熱供給を効率よくするためには、付勢力は、0.1乃至1N/cmがより好ましい。

【 0 0 7 5 】

加熱ドラム14は、現像されるフィルムFと略同一速度で移動することができるため、フィルムFの表面に傷（傷み、損傷）がつく恐れは低くなり、それにより高品質の画像を確保することができる。加熱ドラム14と対向ローラ16との間に搬送された後、現像されたフィルムFは、最も下流側に位置し分離直前の案内部材としての対向ローラ16bと加熱ドラム14とにより形成されたニップ部50に案内されて、後述のように、熱現像部130の加熱ドラム14から引き出されることとなる。

【 0 0 7 6 】

熱現像部130は、例えば赤外線感光性ハロゲン化銀を含む感光性熱現像乳剤

が 0. 1 7 8 mm の支持体としての P E T (ポリエチレンテレフタレート) にコーティングされたフィルム F を現像するように構成されている。加熱ドラム 1 4 は、1 1 5℃～1 3 8℃の温度、例えば、1 2 4℃に維持され、該加熱ドラム 1 4 は、フィルム F を所定時間である約 1 5 秒間、その外周面に当接状態で保持するような回転速度で回転せしめられる。当該所定時間及び当該温度で、フィルム F は、1 2 4℃の温度まで上昇せしめられ得る。なお、P E T のガラス転移温度は約 8 0℃である。

【 0 0 7 7 】

次に、図 1 5 の制御装置 2 6 による加熱ドラム 1 4 の回転速度制御の効果について図 1 6 を参照して説明する。図 1 6 は、本実施の形態で用いる各種材料の帯電列を概念的に示す図である。

【 0 0 7 8 】

図 1 5 の制御装置 2 6 は、外部から画像信号が入力しない場合のようにフィルム F を所定期間搬送しないとき、また、装置電源 2 9 をオンとした装置のウォームアップ中に、加熱ドラム 1 4 を通常のフィルム F の搬送時に比べ低速で回転駆動するように制御する。

【 0 0 7 9 】

上述のような制御装置 2 6 の加熱ドラム 1 4 の回転速度制御により、加熱ドラム 1 4 が複数の対向ローラ 1 6 と接触しながら回転すると、フィルムに対し対向ローラ 1 6 の本数ぶんだけ剥離し帯電することが繰り返され、帯電量が加熱ドラム 1 4 の回転を続けると大きくなり、加熱ドラム 1 4 の回転速度が速いほど剥離帯電回数が増え、帯電量が蓄積される。この場合、加熱ドラム 1 4 の最外周のテフロン (商品名) 等のフッ素樹脂からなる滑面層 3 9 は、電氣的絶縁性に近く、図 1 6 に示す帯電列から分かるように、金属との間で最も帯電し易く、シリコンゴム (弾性層 3 8) と金属よりも帯電し易いのであるが、現像しないときに加熱ドラム 1 4 をより低速で回転させることで帯電量を抑えることができるので、加熱ドラム 1 4 及び複数の対向ローラ 1 6 において静電気を抑制しフィルムを安定して搬送できる。

【 0 0 8 0 】

また、対向ローラ 1 6 は接地（アース）されているので、発生した静電気を対向ローラ 1 6 からグラウンドに逃がすことができ、加熱ドラム 1 4 及び対向ローラ 1 6 に帯電する帯電量を減らすことができる。

【 0 0 8 1 】

次に、図 5 の加熱ドラム 1 4 から離れたフィルム F を最初に案内するガイド部材について図 9 により説明する。図 9 は図 5 の加熱ドラム 1 4 の近傍に配置されたガイド部材を示す要部正面図である。

【 0 0 8 2 】

図 5、図 9 に示すように、現像されたフィルム F を加熱ドラム 1 4 から分離し搬送方向に案内するためのガイド部材 2 1 0 が最下流の案内部材 1 6 b の下方に加熱ドラム 1 4 と搬送ローラ対 1 4 4 a との間に配置されている。即ち、ガイド部材 2 1 0 は、フィルム F が加熱ドラム 1 4 と対向ローラ 1 6 との間で搬送されて最外周の滑面層 3 9 から離れた後に最初にその案内面 3 0 0 がフィルム F を案内するように配置されている

【 0 0 8 3 】

図 9 に示すように、ガイド部材 2 1 0 は、樹脂材料や不織布からなり断熱性を有する第 1 部材 2 2 0 と、第 1 部材 2 2 0 の下面に一体的に設けられアルミニウム等の金属材料からなり熱導伝性の第 2 部材 2 3 0 と、から構成されている。案内面 3 0 0 は、フィルム F が最初に当接する第 2 部材 2 3 0 による第 1 ガイド面 2 3 a と、次に当接する断熱性を有する第 1 部材 2 2 0 による第 2 ガイド面 2 2 a とを有する。

【 0 0 8 4 】

また、ガイド部材 2 1 0 は、案内面 3 0 0 の反対側に第 1 傾斜面 3 1 0 と第 2 傾斜面 3 2 0 と第 3 傾斜面 3 3 0 とを有し、第 1 傾斜面 3 1 0、第 2 傾斜面 3 2 0 及び第 3 傾斜面 3 3 0 は、加熱ドラム 1 4 側から順に傾斜角が重力方向下方から斜め方向に変わるように連続して形成されている。

【 0 0 8 5 】

ガイド部材 2 1 0 の第 1 傾斜面 3 1 0 は、案内面 3 0 0 の反対側面において最も加熱ドラム 1 4 に近く配置され、加熱ドラム 1 4 の滑面層 3 9 から離れるよう

に傾斜しており、重力方向の略下方を向いている。第 2 傾斜面 3 2 0 は重力方向の斜め方向を向き、第 3 傾斜面 3 3 0 は略水平方向を向いている。

【 0 0 8 6 】

第 3 傾斜面 3 3 0 の図 9 の右端部は案内面 3 0 0 のフィルムの出口 3 0 a と接近している。また、第 3 傾斜面 3 3 0 には、その途中に、溝状の液だまり部 3 4 0 が形成されている。液だまり部 3 4 0 の溝内面の表面粗さは、 $R_a = 1 \mu$ 以上、及び、 $R_z = 10 \mu$ 以上に形成されている。

【 0 0 8 7 】

図 9 のガイド部材 2 1 0 によれば、加熱ドラム 1 4 直近に配置されたガイド部材 2 1 0 の案内面 3 0 0 と反対側の面を第 1 乃至第 3 傾斜面 3 1 0, 3 2 0, 3 3 0 から構成し、全体的に傾斜構造とすることで、熱現像部 1 3 0 でフィルム F を加熱することでガスが発生し、そのガスが凝集と再溶融を繰り返し固着物ができても、加熱ドラム 1 4 の滑面層 3 9 に近づくことがないため加熱ドラム 1 4 に損傷が発生するおそれはない。また、凝集・再溶融を繰り返すガスが液体となれば、第 2 傾斜面 3 2 0, 第 3 傾斜面 3 3 0 へと流れ、固着物が大きく成長し難いので、加熱ドラム 1 4 の滑面層 3 9 に損傷を与えない。

【 0 0 8 8 】

図 1 の熱現像装置では、フィルムの現像処理のときフィルムから高級脂肪酸等のガス類が発生する一方、熱現像後で軟化状態のフィルムを、加熱ドラム 1 4 に近づけて配置した図 9 のガイド部材 2 1 0 で次工程の冷却搬送部 1 5 0 A に安定して導くことができる。

【 0 0 8 9 】

従来の金属材料から形成されているガイド部材は現像処理の停止後には冷め易く、フィルム等から脂肪酸等のガスが発生すると、そのガスが凝集し固着し易くなるとともに、再処理開始に伴い、一旦凝集したガスが再溶融し、大きな溜まりとなり、これを繰り返すと大きく成長し、ついには加熱ドラムと接触し、加熱ドラムに損傷を与えるおそれがあったのに対し、図 9 のガイド部材 2 1 0 によれば、案内面 3 0 0 の反対側面が加熱ドラム 1 4 の滑面層 3 9 から離れるように傾斜した傾斜構造を有しているため、第 1 傾斜面 3 1 0 等にたとえフィルムの現像処

理で発生した脂肪酸等のガスが凝集し固着したとしても、加熱ドラム 1 4 に損傷を与えてしまうことはない。

【 0 0 9 0 】

また、凝集・再溶融を繰り返すガスが液体となって第 2 傾斜面 3 2 0，第 3 傾斜面 3 3 0 へと流れても、その液体が第 3 傾斜面 3 3 0 に設けた液だまり部 3 4 0 に溜まり、そこで所定量以上に成長しようとする自身重力により落下するので、ガイド部材 2 1 0 の清掃サイクルの延長を図ることができる。即ち、凝集した固着物による加熱ドラムの損傷防止のために固着物をアルコール等で清掃し除去するメンテナンス作業の必要性が低下し、好ましい。また、案内面 3 0 0 と反対側面は、第 1 乃至第 3 傾斜面 3 1 0，3 2 0，3 3 0 で傾斜していることからメンテナンスを行うことがあっても清掃し易く、作業を行い易い。

【 0 0 9 1 】

また、案内面 3 0 0 の第 2 ガイド面 2 2 a は第 1 部材 2 2 0 の樹脂材料や不織布から断熱性に構成されるので、加熱されているフィルム F が急冷されない。このため、加熱され軟化したフィルム F が案内面 3 0 0 に付いて搬送の障害になるようなことはない。また、熱現像処理後に熱導伝性の第 2 部材 2 3 0 は急速に冷却され、周囲のガスが第 2 部材 2 3 0 に凝集し固着するので、ガスの付着場所が制御可能となり、上述の加熱ドラム 1 4 の損傷防止に効果的である。

【 0 0 9 2 】

図 9 のように、フィルム F が、最も下流側に位置する対向ローラ 1 6 b と加熱ドラム 1 4 との間のニップ部 5 0 から加熱ドラム 1 4 の回転とともにでてくると、図 9 の実線のように、ガイド部材 2 1 0 の第 1 ガイド面 2 3 a に当接してから、フィルム F の先端 F a が図 9 の破線のように第 2 ガイド面 2 2 a 上を移動するようにその搬送方向を変えて進む。この後、フィルム F は、図 5 のように、回転するローラ対 1 4 4 a の間のニップ部に挟まれると、図 5 の破線のようにガイド部材 2 1 0 から離れ、図 1 の冷却搬送部 1 5 0 A 内へと搬送される。

【 0 0 9 3 】

上述の図 5，図 9 におけるフィルム F の搬送過程において、熱現像部 1 3 0 におけるフィルム F の搬送速度 V 1，熱現像部 1 3 0 の下流側（搬送冷却部 1 5 0

Aにおける)におけるフィルムFの搬送速度 V_2 との関係は、 $V_1 < V_2$ が好ましく、フィルムFの安定な搬送が可能になる。

【0094】

また、熱現像部130において加熱ドラム14の滑面層39と対向ローラ16群とによるフィルムFに対する搬送力 F_5 と、熱現像部130の下流側(搬送冷却部150Aにおける)におけるフィルムFに対する搬送力 F_6 との関係は、 $F_5 > F_6$ が好ましい。これにより、フィルムを安定して搬送できるとともに、フィルムが搬送冷却部150Aにおいてガラス転移点まで冷却される工程でフィルムに一定の張力を与えつつ、一定時間の熱現像時間を確保できることができるため、安定した画像としわやカールの無い仕上がり画質を得ることができる。

【0095】

更に、図9の実線のように、ガイド部材210の第1ガイド面23aに当接したときの搬送抵抗 F_7 は、熱現像部130におけるフィルムFに対する搬送力 F_5 よりも小さいことが好ましく、100g以下であることが画像ムラの防止上好ましい。

【0096】

図14は、フィルムFがガイド部材210の第1ガイド面23aに当接したときに第1ガイド面23a側から受ける搬送抵抗 F_7 と、フィルムFの第1ガイド面23aにおける接触角度 θ との関係を示す図である。

【0097】

図9のように、加熱ドラム14と最も下流側の対向ローラ16bとの間から分離されて出てくるフィルムFは、加熱ドラム14の外周と対向ローラ16bとの接線t上に位置し、その接線t(フィルムFの先端Fa)と第1ガイド面23aとがなす接触角度 θ の相違により搬送抵抗 F_7 が図14のように変化する。従って、接触角度 θ は、図7から、搬送抵抗 F_7 が100g以下となる50度以下が好ましく、10度以上が好ましい。また、第1ガイド面23aにおいてフィルムFが接触する長さは5mm以下が好ましい。ガイド部材210は、接触角度 θ が10乃至50度となるように加熱ドラム14に対し配置される。

【0098】

また、上記接触角度 θ が50度以下であることで、ガイド部材210の配置の関係から小型化に寄与できるとともに、搬送抵抗が大きくなりすぎないので、フィルム先端における膜剥がれを抑制することができる。なお、この膜剥がれ抑制のためには、フィルムに対し潜像を形成するときフィルム搬送方向の先端部分を2～3mm未露光部を設け、乳剤と基体（ベース）との間の膜強度を上げることが併用すると更に良い。

【0099】

以上のように、熱現像部130の下流側においてフィルムの搬送の安定化を図ることができ、フィルム搬送軌跡が安定するため、熱現像プロセスに特有のカールや過剰冷却による濃度低下も抑制可能となる。

【0100】

また、ガイド部材210をアルミニウム押し出し加工と、不織布とで構成し、加熱ドラム14から離間するフィルム先端がまずアルミニウムの第1ガイド面23aに接触し案内され、このとき、高温状態の乳剤面が瞬時に冷却され膜強度がアップし、この後、加熱ドラム14の回転に伴い不織布からなる第2ガイド面22aで案内される。このアルミニウムの第1ガイド面23aでフィルムの先端を搬送する距離が5mmを越えるように長すぎると、過剰冷却で先端部のカール大となったり、フィルム断裁面近傍の膜剥がれを生じたりし、いきなり不織布で案内すると加熱ドラムから剥離した高温・軟化状態のフィルムの姿勢が安定せず、不織布のケバにフィルム両端が同時に接触するとは限らず、曲がりや3次元的な捻れを生じやすいが、着地点がアルミニウムからなる第1ガイド面23aであると、3次元的なねじれ発生を抑制できる。

【0101】

なお、上述のニップローラの搬送力は、14インチ幅のフィルムの先端部をニップローラに挟み、フィルムの後端部にバネばかり等を取り付け、ニップローラを駆動し、フィルムがスリップし始める時のバネはかりを読むようにして測定できる。搬送力100gとは、この時のバネはかりの値が100gである。また、加熱ドラムと対向ローラとによる搬送力も同様にして測定できる。

【0102】

また、フィルムの搬送抵抗に関しては、フィルムの後端をバネはかりで押すと、押し始めにはフィルムは移動しないが、バネ荷重を増していき、ある値より大きくなると、フィルム先端が移動し始めるが、この時のバネ荷重値を搬送抵抗力とする。

【 0 1 0 3 】

以上のように本発明を実施の形態により説明したが、本発明の技術的思想の範囲内で各種の変形が可能である。例えば熱現像部 1 3 0 は、本実施の形態においては、露光部 1 2 0 と共に熱現像装置 1 0 0 に組み込まれているが、露光部 1 2 0 とは別個の構成であっても良い。かかる場合、露光部 1 2 0 から熱現像部 1 3 0 へとフィルム F を搬送する搬送部が必要となる。

【 0 1 0 4 】

また、図 4 乃至図 6 の構成では、各対向ローラ 1 6 は加熱ドラム 1 4 の回転に従動回転する構成としたが、対向ローラを強制駆動方式で回転させるように構成してもよい。かかる構成例を図 1 7、図 1 8 を参照して説明する。図 1 7 は、加熱ドラム 1 4 及び対向ローラ 1 6 の端部を示す斜視図であり、図 1 8 は、図 1 7 の加熱ドラム 1 4 及び対向ローラ 1 6 の 1 本を矢印 X 方向に見た図である。なお、図 1 7 では、対向ローラ 1 6 を 5 本のみ示しているが、全ての対向ローラ 1 6 において同様の構成を有している。

【 0 1 0 5 】

図 1 7、図 1 8 に示すように、各対向ローラ 1 6 の両端部にそれぞれギヤ歯 1 6 a を設け、加熱ドラム 1 4 の両端部にギヤ歯 1 4 a を設け、これらのギヤ歯 1 6 a とギヤ歯 1 4 a は互いに噛合し合い、各対向ローラ 1 6 はギヤ歯を介してドラム 1 4 により駆動され、フィルム F から駆動力を受けなくても、それによりローラ 1 6 の駆動力により回転し、各対向ローラ 1 6 が強制的に回転駆動される。かかる構成により、フィルム F はスリップしやすい滑面層 3 9 上で搬送されても安定に搬送される一方、加熱ドラム 1 4 と複数の対向ローラ 1 6 とが回転すると、帯電する静電気量が増えてしまうが、上述のように、フィルムが搬送されないときには、低速で回転させることで帯電量を抑えることにより、静電気量を抑制しながらフィルムを安定して搬送できる。

【 0 1 0 6 】

【発明の効果】

本発明の熱現像装置及び熱現像方法によれば、熱現像感光材料を搬送しながら加熱し現像する加熱ドラムがその表面にフッ素樹脂等のような滑面層を有する場合に静電気量を抑制し熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施の形態による熱現像装置を概略的に示す正面図である。

【図 2】

図 1 の熱現像装置の左側面図である。

【図 3】

図 1 の露光部 1 2 0 の構成を示す概略図である。

【図 4】

図 1 の熱現像部 1 3 0 の斜視図である。

【図 5】

図 4 の構成を I V - I V 線で切断して矢印方向に見た要部断面図である。

【図 6】

図 4 の構成を正面から見た図である。

【図 7】

本実施の形態におけるフィルムの断面図であり、レーザビームによる露光時におけるフィルム内の化学的反応を模式的に示した図である。

【図 8】

本実施の形態におけるフィルムの断面図であり、図 7 のような潜像の形成されたフィルムを加熱した時におけるフィルム内の化学的反応を模式的に示した図である。

【図 9】

図 5 の加熱ドラム 1 4 の下流側の近傍に配置されたガイド部材及び搬送ローラ対を示す要部正面図である。

【図 1 0】

フィルムが加熱ドラムの周囲で搬送中にスリップ等により熱現像時間に変化したときの仕上がり濃度の与える影響を概念的に示す図である。

【図 1 1】

加熱ドラム 1 4 と最も上流側の対向ローラ 1 6 a との間のニップ部 5 2 におけるフィルム F に対する搬送力 F_1 と、供給ローラ対 1 4 3 によるフィルム F の搬送力 F_2 との関係を示す図である。

【図 1 2】

加熱ドラム 1 4 において対向ローラ 1 6 の付勢力 f とフィルム搬送力 F_3 との関係を示す図である。

【図 1 3】

フィルム F が加熱ドラム 1 4 において対向ローラ 1 6 から付勢力 f を受けることで搬送力 F_3 を受ける様子を模式的に示す図である。

【図 1 4】

フィルム F がガイド部材 2 1 0 の第 1 ガイド面 2 3 a に当接したときに第 1 ガイド面 2 3 a 側から受ける搬送抵抗 F_7 と、フィルム F の第 1 ガイド面 2 3 a における接触角度 θ との関係を示す図である。

【図 1 5】

図 1 の加熱ドラムを回転駆動するモータの制御系を示すブロック図である。

【図 1 6】

本実施の形態における各種材料の帯電列を概念的に示す図である。

【図 1 7】

本変形例における加熱ドラム 1 4 及び対向ローラ 1 6 の端部を示す斜視図である。

【図 1 8】

図 1 7 の加熱ドラム 1 4 及び対向ローラ 1 6 の 1 本を矢印 X 方向に見た図である。

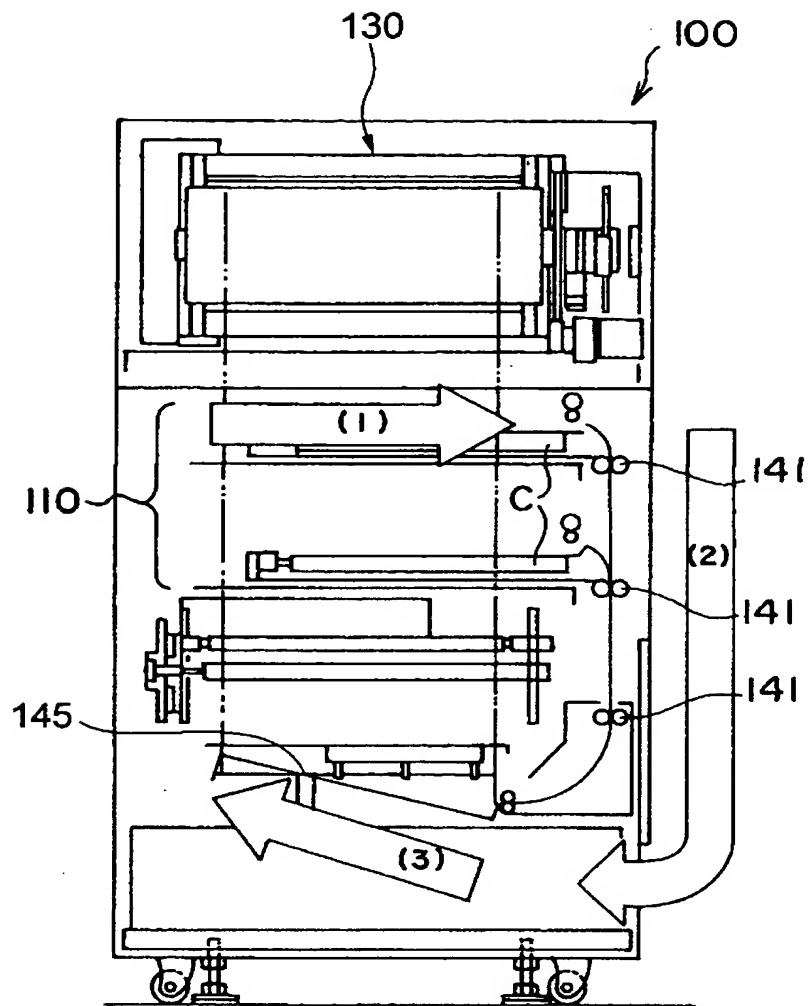
【符号の説明】

1 0 0 . . . 熱現像装置

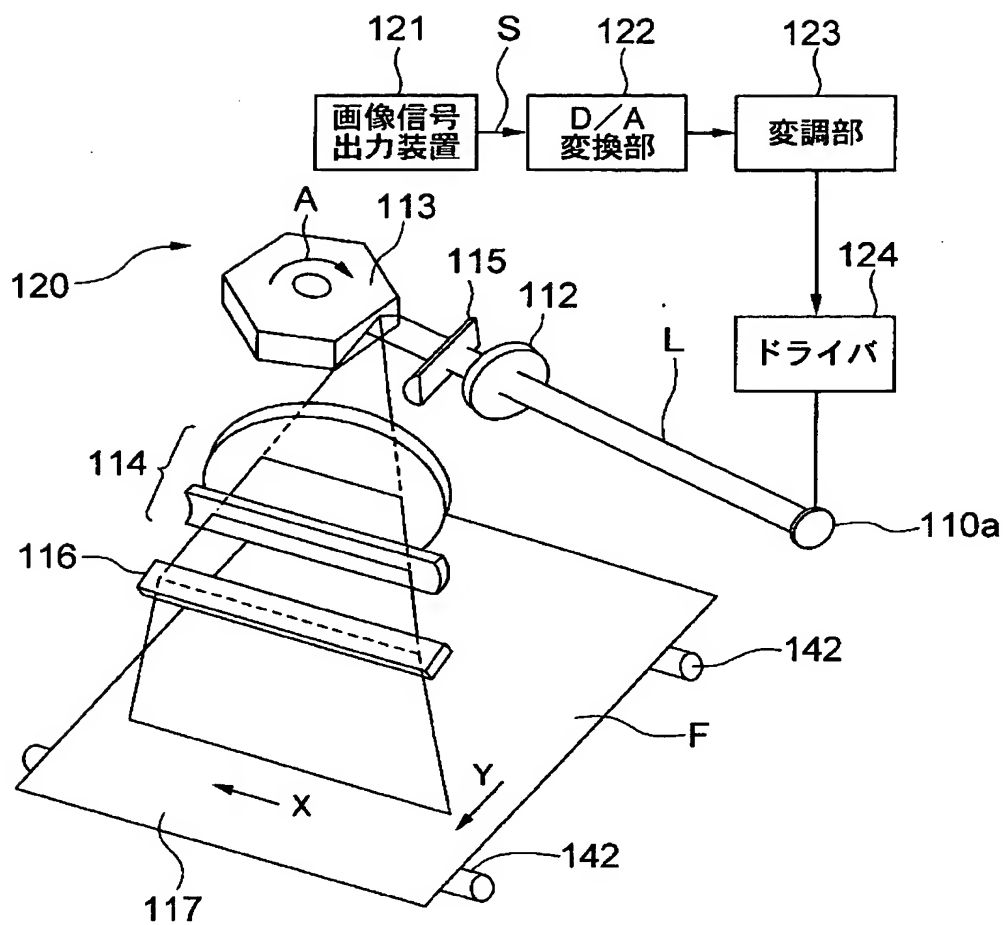
1 3 0 . . . 熱現像部

- 1 4 . . . 加熱ドラム
- 1 6 . . . 対向ローラ
- 2 6 . . . 制御装置（制御手段）
- 2 7 . . . モータ（駆動手段）
- 2 8 . . . コイルばね（付勢手段）
- 2 9 . . . 装置電源
- 3 2 . . . ヒータ
- 3 8 . . . 弾性層
- 3 9 . . . 滑面層
- 1 6 a . . . 最上流側の対向ローラ
- 1 6 b . . . 最下流側の対向ローラ
- F . . . フィルム（熱現像感光材料）

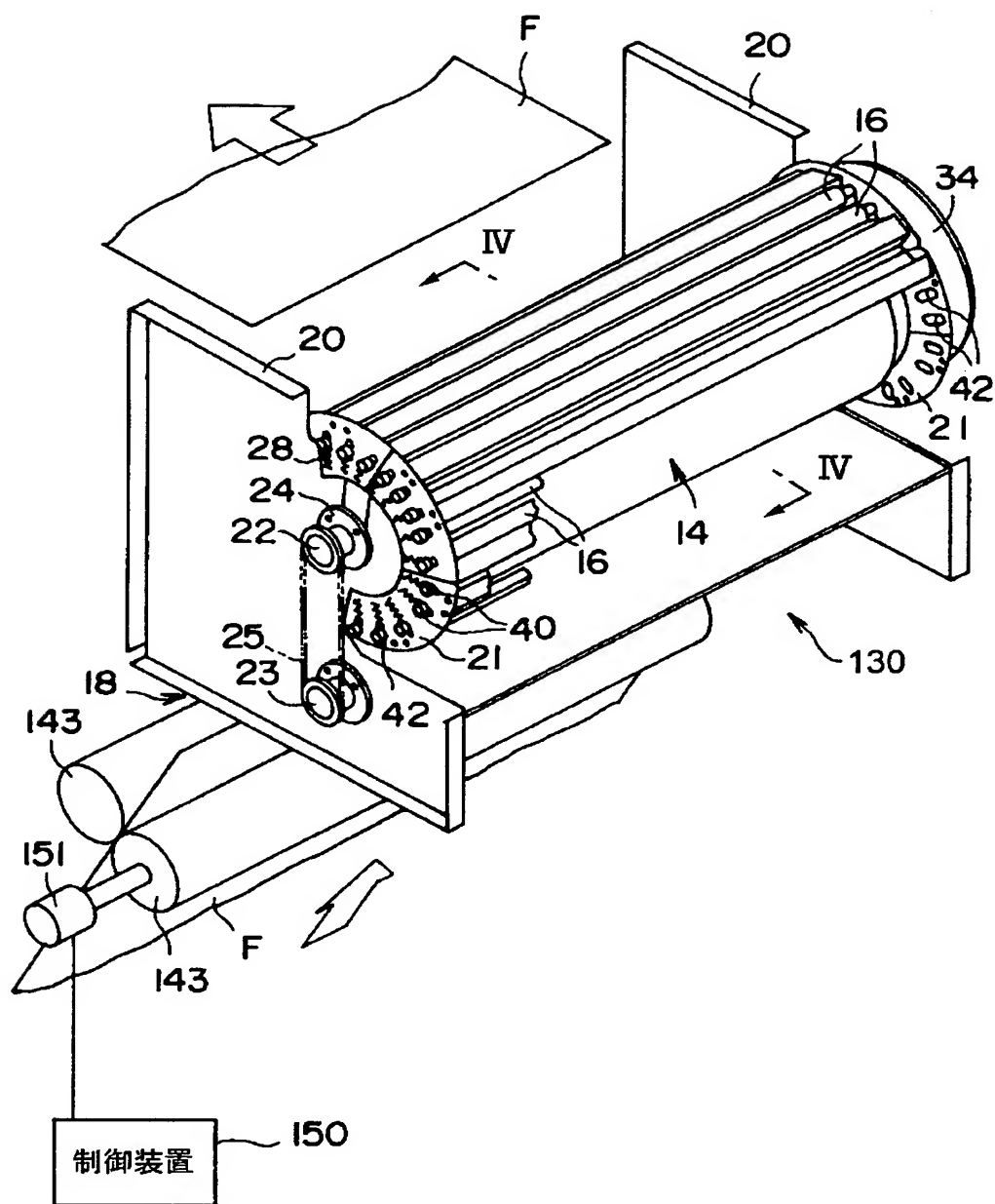
【図 2】



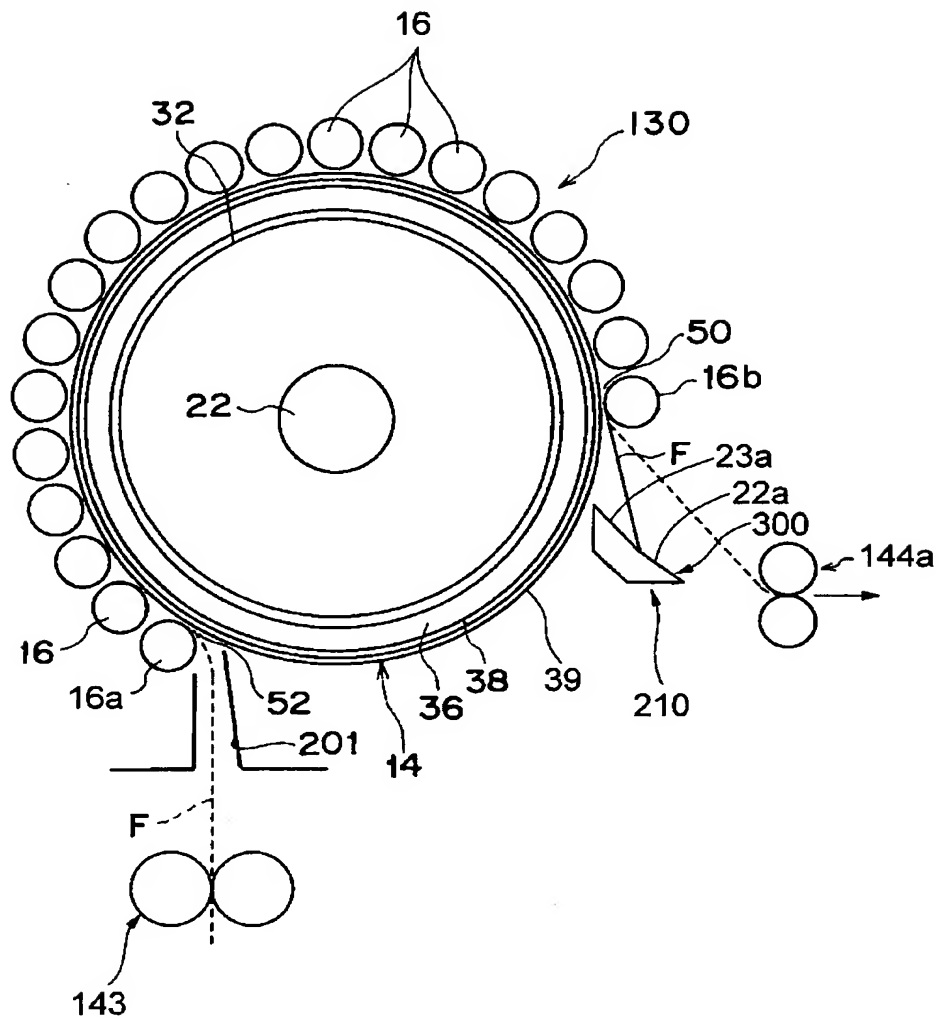
【図 3】



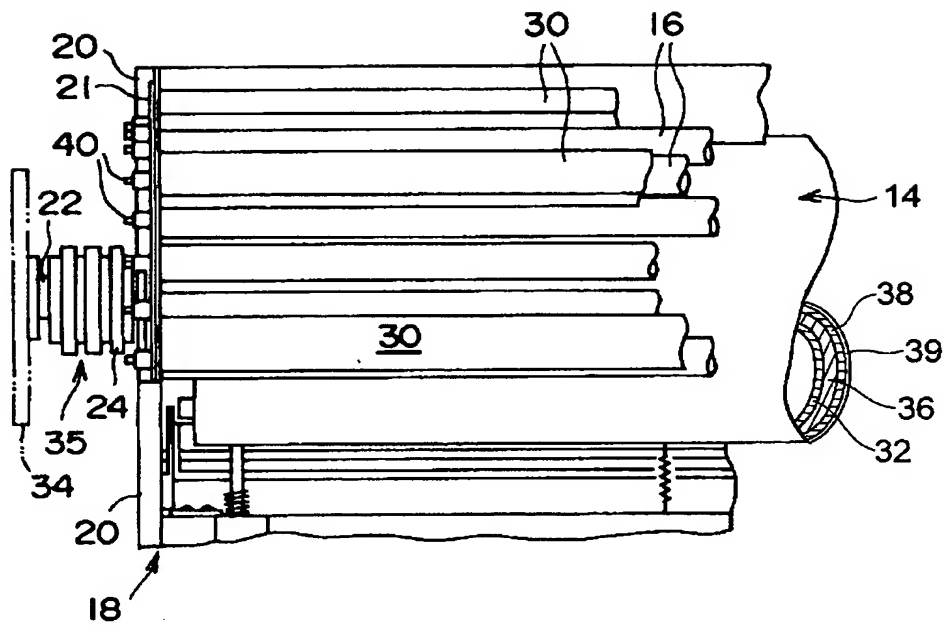
【図 4】



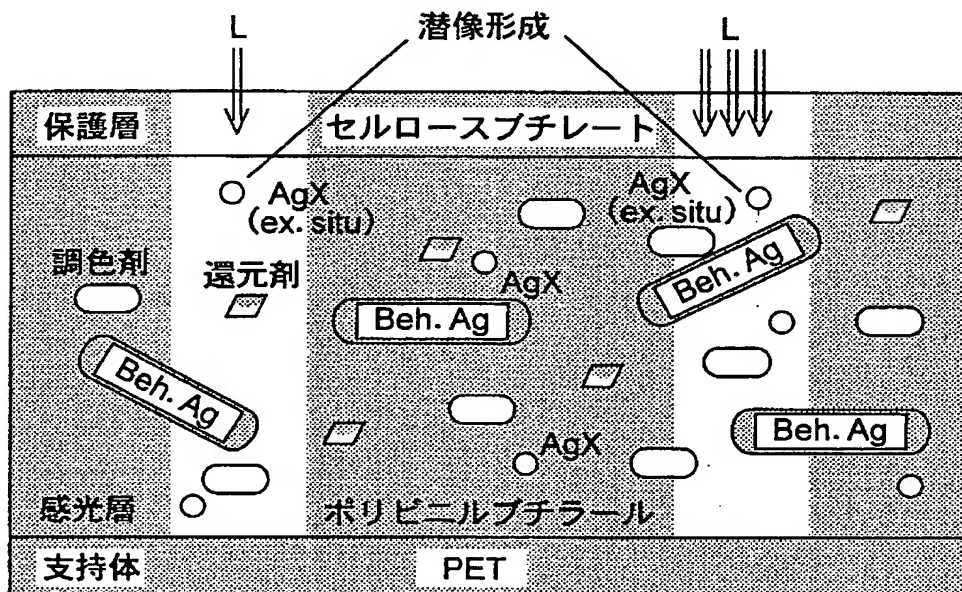
【図 5】



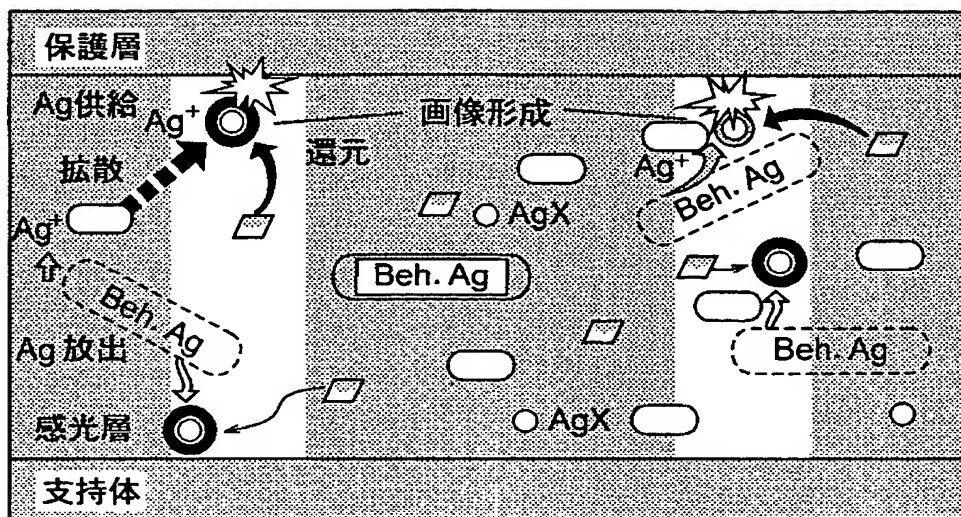
【図 6】



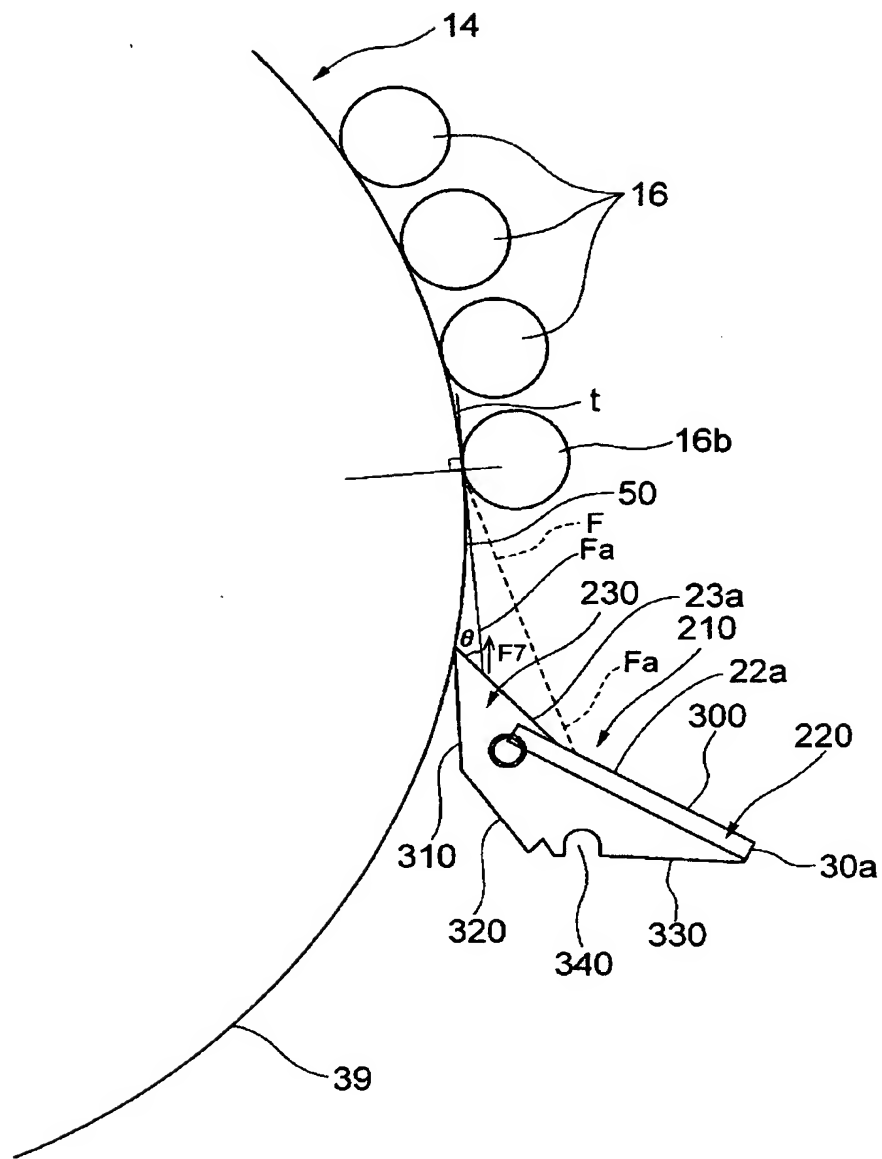
【図 7】



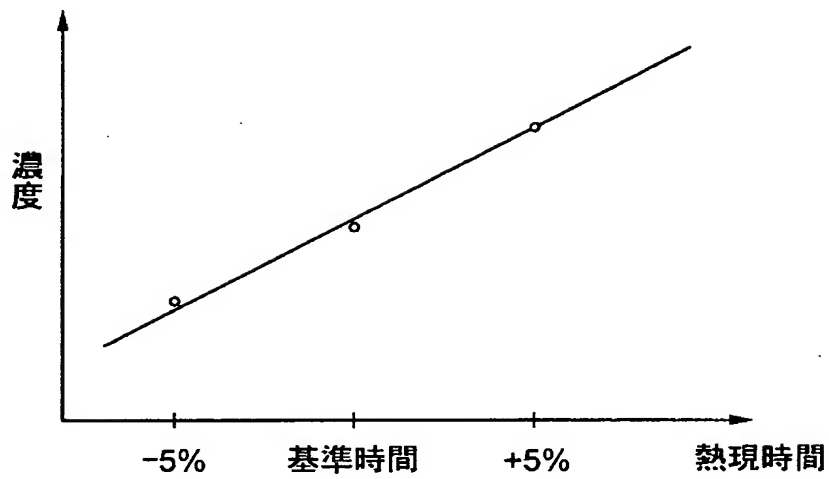
【図 8】



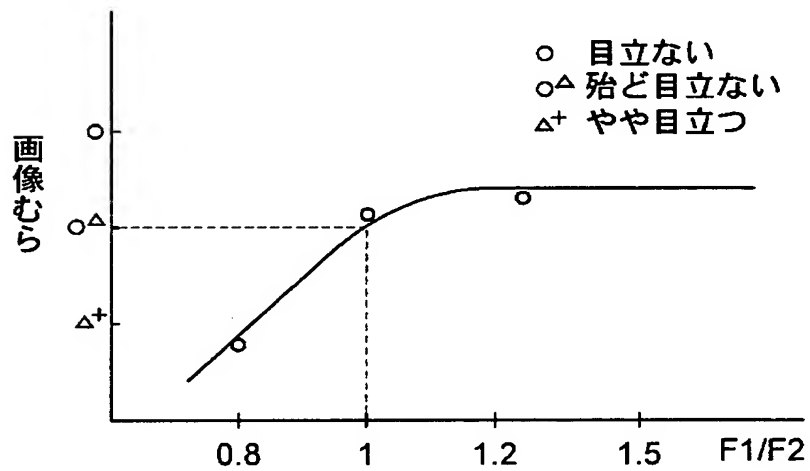
【図9】



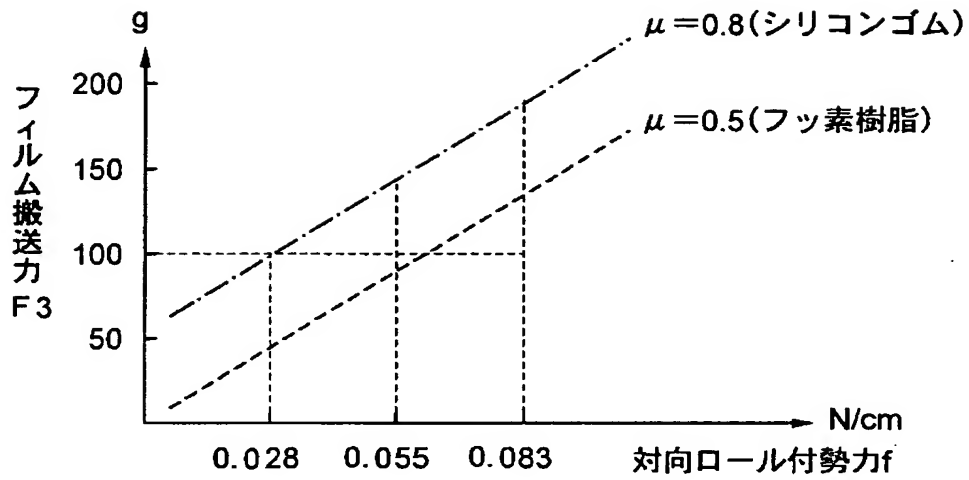
【図 10】



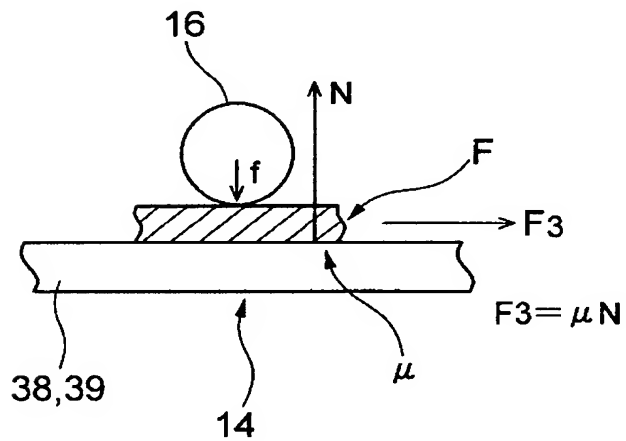
【図 11】



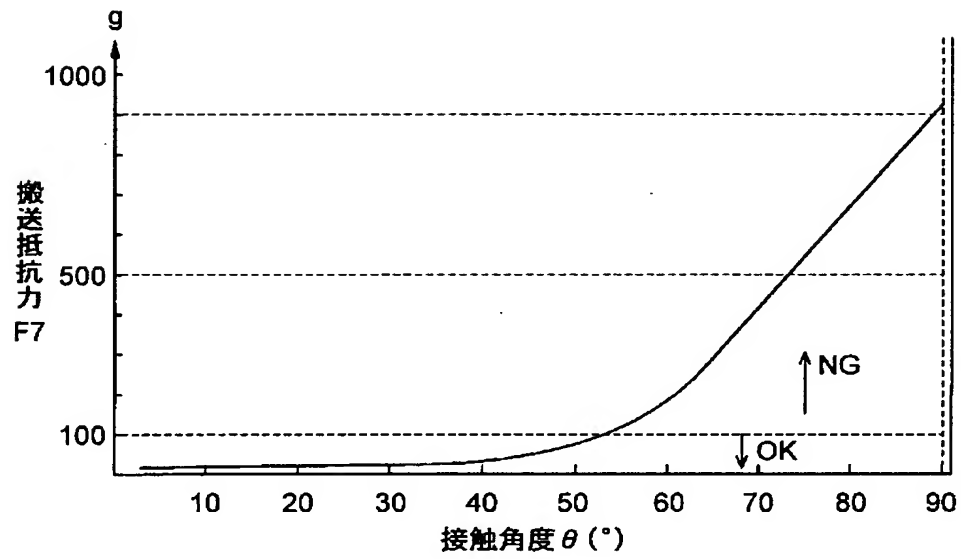
【図 1 2】



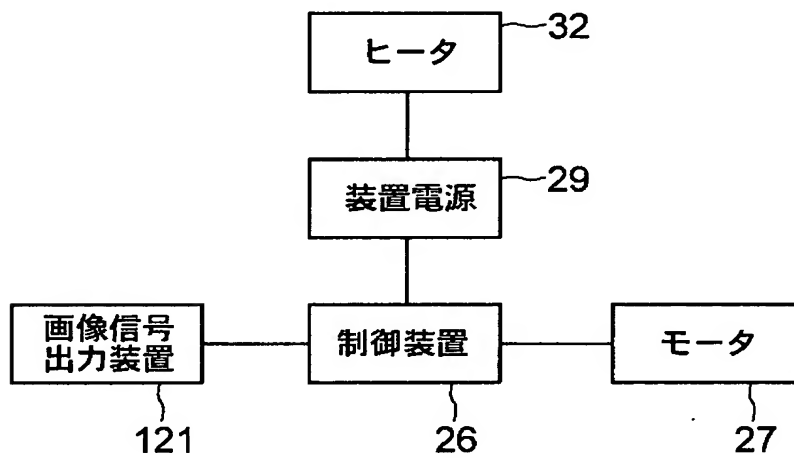
【図 1 3】



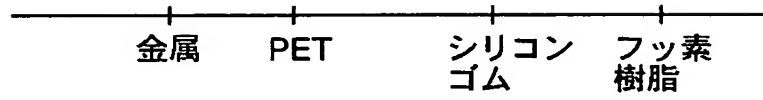
【図 1 4】



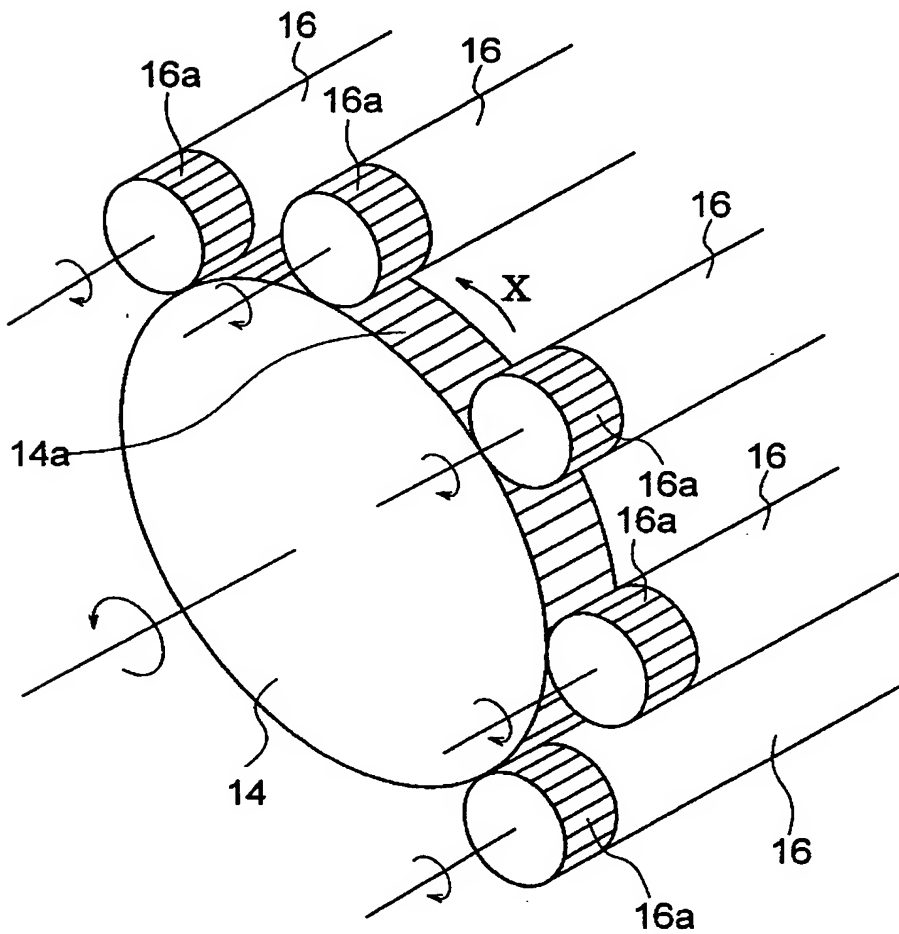
【図 1 5】



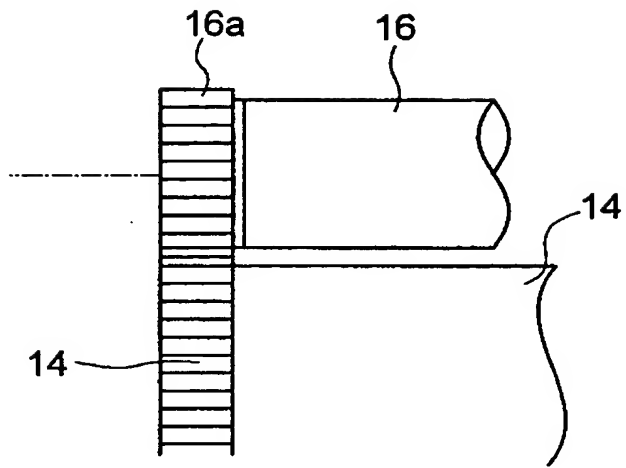
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 1 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、熱現像感光フィルムを搬送しながら加熱し現像する加熱ドラムがその表面にフッ素樹脂等のような滑面層を有する場合に静電気量を抑制しフィルムを安定して搬送できる熱現像装置及び熱現像方法を提供する。

【解決手段】 この熱現像装置は、フィルムを加熱するためにヒータ 3 2 が内部に設けられた円筒状の基体 3 6 と、基体の周囲に設けられた弾性層 3 8 と、弾性層の外表面に形成された滑面層 3 9 と、を有する加熱ドラム 1 4 と、加熱ドラムに対向するように配置された複数の対向ローラ 1 6 と、加熱ドラムを回転駆動するモータと、モータを制御する制御装置と、を備え、加熱ドラムを回転駆動することによりフィルムをコイルばねで加熱ドラムに付勢して加熱ドラムと対向ローラとの間で挟んで搬送しながら現像するときに、フィルムを所定期間搬送しないとき、加熱ドラムをフィルムの搬送時に比べ低速で回転駆動する。

【選択図】 図 6

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 7 3 8 4 3	
受付番号	5 0 2 0 1 9 5 9 5 8 0	
書類名	特許願	
担当官	第一担当上席	0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年	1 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月25日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

氏 名 コニカ株式会社